

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-116872

(43)Date of publication of application : 14.05.1996

(51)Int.Cl.

A23C 9/123

A23C 13/16

A23C 19/032

(21)Application number : 07-054821

(71)Applicant : SNOW BRAND MILK PROD CO LTD

(22)Date of filing : 14.03.1995

(72)Inventor : ISHII SATORU
SUZUKI YUTAKA

(30)Priority

Priority number : 06232000

Priority date : 01.09.1994

Priority country : JP

(54) CULTURE BASE FOR LACTOBACILLUS STARTER AND PRODUCTION OF CHEESE
USING THE BASE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide the subject new culture base containing milk as a nitrogen source and a carbon source, calcium carbonate as an agent for suppressing the depression of pH and a soluble Mg salt as an agent for promoting the proliferation of lactobacillus and capable of giving a lactobacillus starter having high and stabilized activity at a low cost.

CONSTITUTION: This culture base for the preparation of a lactobacillus starter contains a milk (preferably skim milk or whey powder) as a nitrogen source and a carbon source. The culture base is incorporated with calcium carbonate or calcium phosphate in an amount of preferably $\geq 1.5\%$ for suppressing the lowering of pH caused by the lactic acid fermentation and with $\geq 150\text{mM}$ of a soluble magnesium salt (preferably magnesium sulfate or magnesium chloride) to promote the proliferation of lactobacillus. The amount of the skim milk or the whey powder is preferably 3.5-5%.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-116872

(43) 公開日 平成8年(1996)5月14日

(51) Int. Cl. ⁴	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
A 23 C	9/123			
	13/16			
	19/032			

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全8頁)

(21) 出願番号	特願平7-54821	(71) 出願人	000006899
(22) 出願日	平成7年(1995)3月14日	(72) 発明者	雪印乳業株式会社
(31) 優先権主張番号	特願平6-232000	(72) 発明者	北海道札幌市東区苗穂町6丁目1番1号
(32) 優先日	平6(1994)9月1日	(72) 発明者	石井 哲
(33) 優先権主張国	日本 (J P)	(72) 発明者	北海道札幌市東区北8条東16丁目1-13
		(72) 発明者	鈴木 豊
		(72) 発明者	北海道札幌市東区北26条東8丁目2-1 サンシャイン85

(54) 【発明の名称】 乳酸菌スターター培養基およびこれを用いたチーズの製造方法

(57) 【要約】

【構成】 乳酸菌スターターを調製するための新規な培養基。脱脂粉乳またはホエー粉を3.5%以上含有し、さらにpH調整のために炭酸カルシウムなどの不溶性のカルシウム塩と乳酸生産促進因子として可溶性マグネシウム塩を50mM以上含有することを特徴としている。

【効果】 高い活力を有する乳酸菌スターターが調製できる。またスターターの使用量が従来の約半分で行いたい、製造コストを低下させることができる。さらにこのスターターはカード形成に必要な時間を短縮させることができる。

【特許請求の範囲】

【請求項1】乳を窒素源および炭素源とする乳酸菌スターター調製用培養基であって、乳酸発酵にともなうpHの低下を抑制するために炭酸カルシウムまたはリン酸カルシウムを含有するとともに、乳酸菌の増殖を促進させるために可溶性マグネシウム塩を50mM以上添加したことを特徴とする乳酸菌スターター調製用培養基。

【請求項2】乳が脱脂乳、ホエー、脱脂粉乳、ホエー粉からなる群から選択される1以上の物質である請求項1記載の乳酸菌スターター調製用培養基。

【請求項3】マグネシウム塩が硫酸マグネシウムまたは塩化マグネシウムである、請求項1記載の乳酸菌スターター調製用培養基。

【請求項4】培養基中の乳由来の固形分含量が3.5%以上であり、炭酸カルシウムまたはリン酸カルシウム含量が1.0%以上、マグネシウム含量が50mM以上である、請求項1記載の乳酸菌スターター調製用培養基。

【請求項5】請求項1～4のいずれかに記載の培養基を用いて乳酸菌スターターを調製し、この乳酸菌スターターを用いてチーズカードを調製することを特徴とするチーズの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は乳製品製造用乳酸菌スターターを調製するために使用する新規な培養基に関する。さらに詳しくは、チーズ、発酵乳、乳酸菌飲料、発酵バターなどの発酵乳製品を製造する際に使用する乳酸菌スターターを調製するための培養基の組成に関し、さらにこの培養基を用いたチーズの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】乳酸発酵は食品の製造に広く利用されている。特に乳業の分野では、チーズ、発酵乳、乳酸菌飲料、発酵バターなど乳酸発酵により製造される発酵乳製品が多い。これらの発酵乳製品を製造するためには、通常はその用途に応じた乳酸菌を培養基に接種し、あらかじめ培養して得た乳酸菌培養物を乳酸菌スターター（以下スターターという）として、それぞれの発酵乳製品の主原料に添加して本発明とせる方法が一般的に採用されている。この培養基として通常、脱脂乳や固形分濃度が10%程度の還元脱脂乳が使用されており、必要に応じて酵母エキスなどの増殖因子を含有する成分が配合されてきた。またこのような天然培養基の他に合成培養基も乳酸菌の研究等に使用されている。例えばGYP培地

（内村他著、乳酸菌実験マニュアル、50頁、朝倉書店刊、1992年）、LMB培地（東京大学農学部農芸化学教室編、実験農芸化学下巻、182頁、朝倉書店刊、1984年）、M-17培地（Appl. Microbiol., Vol. 29, 807, 1973）、MRS培地（J. Appl. Bacteriol., Vol. 23, 130-135, 1960）、エリカー培地（J. Dairy Sci., vol. 39, 1611, 1956）などの合成培養基がある。しかし、これ

らの合成培養基はその組成成分が高価であるため、製造コストの増大につながることも、また必ずしも乳酸発酵能の優れたスターターを調製できないために、実際の製造には利用されていない。

【0003】また最近になりスターター用の脱脂乳に特定成分を添加してファージ耐性を付与したり保存性を向上せしめるための培養基が提案されている。例えば、前者の例としては、特開昭60-105489号公報に脱脂乳中にオルトリン酸塩を加え煮沸後有機酸を加えた培地が記載されている。また特開昭60-75233号公報に脱脂乳ヘオレイン酸のエステルを添加して培養する技術が開示されている。しかしこのような添加物も本発明で開示するような、スターターの活力をあげることは機能していない。脱脂乳または脱脂粉乳は天然物であるために品質が一定でなく、季節によって異なることが知られている。従って、その影響により、これを培養基として調製した乳酸菌スターターの発酵能は変動することから、工程管理の上で問題となっていた。このようなことから、より高く、安定した乳酸発酵能を有する乳酸菌スターターを調製できる培養基が望まれていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】チーズ、発酵乳、乳酸菌飲料、発酵バターなどの発酵乳製品を製造する際に使用するスターターを製造するために適した培養基の提供が求められている。従来の培養基では、調製されたスターターの乳酸発酵能が安定せず、しばしば乳酸発酵能の低いスターターが調製された。このようなスターターは活力が低いと表現され、スターターが所定の培養時間内に生成する乳酸量が少ないことを意味する。活力が低いスターターを用いるとチーズや発酵乳の製造時間が延長し、しばしば製品の欠陥が発生することが増大されていた。本発明は、この活力の高く安定したスターターを調製するための培養基の組成を提供することを課題とする。またより安価な培養基を提供し、スターターの生産コストを下げることも本発明の課題である。さら、本発明で提供されるスターターを用いて、チーズ製造に要する時間を短縮することも本発明の課題である。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明のスターター用培養基は、乳、特に脱脂粉乳またはホエー（乳清）粉を窒素源および炭素源としている。脱脂粉乳または脱脂乳は従来からスターター用培養基の成分として利用されているが、上記に述べたように、脱脂乳または脱脂粉乳の品質は、季節による変動があるため、これらを培養基とするスターターの活力も不安定になりがちである。そこで、本発明においては脱脂粉乳またはホエー粉を安価な窒素源および炭素源として利用することとし、さらに、乳酸菌の窒素源および炭素源として脱脂粉乳またはホエー粉は3%以上であれば良いことを確認した。特に

好ましくは3.5%以上であればよく、5%以上の固形分濃度とする必要が生ずる。本発明者の以下の説明においては脱脂粉乳またはホエー粉を使用したか、もちろん脱脂乳やホエー（乳清）であっても使用可能であり、このような液体原料を用いる場合には乳固形分を測定し3.5～5%の範囲におさまるように希釈して用いることが好ましい。

【0006】この塩素源、炭素源である脱脂粉乳またはホエー粉は、所定の濃度に簡単に水に溶解して用いることができる。このようにして溶解したものを還元脱脂乳または還元ホエーと称する。従来この還元脱脂乳または還元ホエーを加熱滅菌、冷却後目的の乳酸菌を接種して、通常22℃で1晩培養を行なってスターターを調製していた。この時必要に応じて酵母エキスなどの成分を0.1～1.0%程度添加することが乳酸菌の増殖上好ましいが、添加しなくとも良いことが、またリン酸二水素アンモニウムやクエン酸三ナトリウムなどの緩衝剤を持つ無機塩を0.5～2%程度添加しても良いことが知られていた。

【0007】しかしながら、従来の培養基の課題の一つは、スターターの培養終了後に乳酸菌の乳酸発酵能力が低下し、結果として活力の低いスターターになってしまうことであった。この原因は培養基のpHが、乳酸菌の生産する乳酸によって低下することである。このような問題を解決するために上記のようなpH緩衝能のある塩を添加することが行われていたが、スターターのような乳酸菌の高密度培養では必ずしも有効なものではなかった。このため、あらかじめ炭酸カルシウムのような中和剤を培養基に加えることが経験的に行われていたが、この培養物のpHを至適な値に維持するための最適な塩は何か、あるいはその添加量はどれくらいが適切なものか具体的な検討はあまりなされていなかった。本発明では、以下の試験例に示したようにこの最適な量と用いる塩について検討した結果、炭酸カルシウムまたはリン酸カルシウムがスターターの活力を最大限に引き上げることを見いだした。本発明のスターター用培養基の組成はこの炭酸カルシウムまたはリン酸カルシウムを約1%以上、特に好ましくは1.5%以上含有させる。炭酸カルシウムまたはリン酸カルシウムは不溶性の微粒子であり、乳酸の生成に伴ってリン酸カルシウムとなりpHの低下を抑制している。本発明の培養基で、炭酸カルシウムまたはリン酸カルシウムを約1%以上含有しておれば発酵期間中そのpHを乳酸菌の至適pHである5.5～6.5に維持することが可能であり、また乳酸の生成には影響しないためスターターの活力が高い状態で保持される。

【0008】さらに、スターターの活力を高めるためには乳酸の生産促進因子の利用をあげることができる。生産促進因子の利用はこれまで、生産促進因子である酵母エキスや肉エキスなどの天然成分を利用することが中

心であった。しかし本発明者らの検討では乳蛋白質を使用したスターター用培養基の場合特にマグネシウムの存在が重要であることが明らかとなった。従来の乳酸菌培養においてはマグネシウムの必要性は、必須元素として配合するのみで、 8.1×10^{-3} mM～ 2.0×10^{-3} mMの範囲と非常に低い含量であった。しかし本発明者らはこのマグネシウムを30mM以上、特に好ましくは50mM以上を培養基に含有させることにより乳酸の生産が促進され、スターターの活力が増強されることを初めて見いだした。マグネシウムの量は50mMを越えるとその効果はプラトーに達するため、これ以上の量を添加してもその効果には大きな差はなかった。培養基に添加するマグネシウムとしては有機塩または無機塩のいずれであっても使用可能であるが、無機塩が特に好ましい。また無機塩としては炭酸塩、塩酸塩、硫酸塩などを挙げることができる。しかしスターターを食品に使用する場合には食品添加物として承認されている硫酸塩、塩酸塩が望ましい。本発明のスターターは原料である、脱脂粉乳またはホエー粉、炭酸カルシウムまたはリン酸カルシウム、マグネシウム塩およびその他の添加物を所定の濃度に溶解し、加熱滅菌を行なって培養基を調製するが、必要に応じてこの調製した培養基を噴霧乾燥し、乾燥粉末とすることもできる。このようにして調製された培養基はチーズ製造にあたって、通常のスターター培養基と同様に用いてスターターを調製し、このスターターを原料乳に加え発酵させると、効率的にチーズ生産が可能となる。特に、本発明による培養基で調製されたスターターは活力が高く、このためカードを回収するまでの時間を短縮することができる。以下に試験例、実施例を示し本発明をさらに詳細に説明する。

【0009】

【試験例】

(1) 乳酸菌

本試験例においては乳酸菌として以下の菌を使用し試験用菌株とした。市販のスターターを購入手し、このスターターから乳酸菌を分離した。分離株は常法に従って同定を行なった。試験に使用した菌はラクトコッカス ラクチスサブスピーシーズ クレモリス (*L. lactis* subsp. *cremoris* 以下 *L. cremoris*)、ラクトコッカス ラクチスサブスピーシーズ ラクチス (*L. lactis* subsp. *lactis* 以下 *L. lactis*)、ロイコノストロク (*Leuconostoc* 以下 *Leu*、という)の3菌株であった。スターターの試験にあたってはこの3菌株を混合培養したものを用いたが、必要に応じて単独培養したものを用いた。単独で用いた場合各乳酸菌の培養温度条件は *L. cremoris* と *L. lactis* は30℃、*Leu* は25℃とした。なお市販スターターは10%濃度の還元脱脂乳 (RSM) で5代以上継代培養を行なった後、各乳酸菌を分離し、分離菌はMR5培地（ディプロ製）を用いて培養を行なった。

【0010】(2) 活力測定

本発明では、スターターの活力として乳酸酸度を用いた。活力測定は、スターターを10%の還元脱脂乳(RSM)に1%接種し、30℃で6時間培養を行ない、酸度測定法により乳酸酸度を測定した。また相対活力として基準とした培養物の酸度に対する、試験試料の酸度の比率をもとめ、相対活力(%)で表した。また活力の参考としてpHおよび生育乳酸菌数も測定した。なお活力を測定するための10%還元脱脂乳の殺菌は100℃30分の加熱で行ない、それ以外の殺菌は115℃20分の加熱とした。

【0011】(3)市販培地で調製したスターターの活力
乳酸菌培地で調製したスターターの活力

培地	活力(乳酸酸度)	生菌数(CFU/ml)
10% RSM	0.524	3.1×10^8
M17	0.524	3.1×10^8
MRS	0.450	7.2×10^7
LMB	0.428	8.6×10^7
GYP	0.448	9.6×10^7
Eliker	0.395	6.6×10^7

【0013】いずれの培地もスターターとした場合、10%RSMと同等かそれ以下の活力しか示さなかった。もっとも高い活力を示した市販培地がRSMを越えられない原因の一つに、生成した乳酸によるpHの低下を抑制できないことがある。そのため、従来乳酸菌の培養にあたっては中和剤を培養液に加える試みがなされてきた。今回再度、培養液に添加するpH低下防止効果のある難溶性塩の検討を更に行った。

【0014】(4) 難溶性塩による乳酸のpH緩衝作用
難溶性塩として炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、クエン酸カルシウム、リン酸マグネシウムを選択した。これらの塩の1%水懸濁液100mlを調製し、これを攪拌しながら、8.8.5%濃度の乳酸を滴下し、pH変化率

MRS培地への炭酸カルシウム、リン酸カルシウム添加の効果

培地	塩	活力(乳酸酸度)
10%RSM	—	0.56
MRS	1.5% (炭酸カルシウム)	0.56
MRS	1.5% (リン酸カルシウム)	0.58

【0017】1.5%炭酸カルシウムまたはリン酸カルシウムの添加でMRSの活力が、表1に示したものより約20%向上した。これは添加した上記の塩が、培地のpHを乳酸菌の最適pHに調整するためである。従ってスターター用培養基の成分に上記の難溶性塩を添加することが有用であることが判明した。

【0018】(5) 窒素源、炭素源の検討

* 力測定

市販されている乳酸菌用培地を用いてスターターを調製した。用いた培地は10%還元脱脂乳(RSM)、M17、MRS、LMB、GYP、エリカー(Eliker)培地である。これらの培地を指示どおりに調製し、上記の乳酸菌3菌株を上記の活力測定方法に従って各培地に接種し、培養を行い活力を測定した。結果を下記の表1に示した。

【0012】

【表1】

※を測定した。結果を図1に示した。乳酸菌の最適生育pHは5.5~6.5の範囲であることが知られており、このような範囲に維持するために最適な塩として図1の結果から炭酸カルシウム、およびリン酸カルシウムを選択した。

【0015】上記のMRSでの活力が低い原因にpHの低下が上げられる。このため上記で選択した炭酸カルシウムまたはリン酸カルシウムを1.5%の濃度になるようにMRS培地に添加した培養液を調製し、この培養液から同様にスターターを調製した。対照として10%RSMを使用した。結果を表2に示した。

【0016】

【表2】

従来のスターター調製では、経験的に10%RSMが使用されてきた。しかしこの濃度では前述したように種々の問題が発生する。このため窒素源、炭素源として脱脂粉乳またはホエイ粉を使用し、また凝固の発生しない濃度でかつ乳酸菌の生育に最適な濃度を検討した。その結果脱脂粉乳、ホエイ粉ともに3.5%濃度にするだけで、凝固も発生せずまた、乳酸菌の生育にも影響がない

ことが判明した。以上の結果から次の表3に示す組成をスターター用培養基の基本組成として以下の実験に使用した。

【0019】

【表3】スターター用培養基基本組成

脱脂粉乳またはホエー粉	3.5%
酵母エキス	0.5%
リン酸二水素アンモニウム	1.5%

スターター用培養基の活力

*クエン酸三ナトリウム	1.5%
炭酸カルシウムまたはリン酸カルシウム	1.5%

【0020】上記組成の培養基と塩の組み合わせによるスターター活力への効果を比較した。対照として10% RSMを用いた。結果を表4に示した。

【0021】

【表4】

C源, N源	塩	スターター pH	活力 (乳酸酸度)
10% RSM	—	4.6	0.60
ホエー粉 3.5%	リン酸カルシウム	5.1	0.64
ホエー粉 3.5%	炭酸カルシウム	6.1	0.64
脱脂粉乳 3.5%	リン酸カルシウム	5.1	0.68
脱脂粉乳 3.5%	炭酸カルシウム	5.7	0.60

【0022】上記のように窒素源、炭素源として3.5%濃度の脱脂粉乳またはホエー粉を使用することで、従来の10% RSMと同等以上の効果を得ることができた。炭酸カルシウムとホエー粉を使用した培養基をIPCW、炭酸カルシウムと脱脂粉乳を使用した培養基をIPCMSとして以下略記する。

【0023】(6)活力増強因子マグネシウムの添加試験

上記の培養基の効果をさらに向上させるために、活力増強因子の検討を行った。上記試験の検討の際に無機塩と※30

活力増強因子としてのマグネシウム塩の効果

培養基	マグネシウム塩	培養後の pH	活力 (乳酸酸度)
10% RSM	—	4.61	0.56
IPCW-S	50mM 硫酸マグネシウム	5.18	0.52
IPCW-S	50mM 硫酸マグネシウム	5.00	0.71
IPCW-S	50mM 塩化マグネシウム	5.40	0.56
IPCW-S	50mM 塩化マグネシウム	4.97	0.68
IPCW-S	—	5.73	0.44

マグネシウム添加により顕著な活性増強効果が確認された。またこのマグネシウム塩の効果は培養基とともに加熱殺菌するとさらに増強される傾向があることが確認された。

【0025】

【実施例 1】上記の試験例および食品としての使用を考慮して、スターター用培養基として次の組成を1例として確定した。

【0026】

※してマグネシウムの可溶性塩を使用したところ、乳酸菌あたりの酸生産力が増加する現象が観察された。このためマグネシウムの無機塩として硫酸マグネシウム、塩化マグネシウムを選択しこれらを上記培養液に添加してその効果を確認した。いずれも培養基を調製し加熱滅菌前に添加した後、滅菌処理し、乳酸菌を接種した。結果を表5に示す。

【0024】

【表5】

脱脂粉乳またはホエー粉	3.5%
酵母エキス	0.5%
リン酸二水素アンモニウム	1.5%
クエン酸三ナトリウム	1.5%
炭酸カルシウム	1.5%
50 硫酸マグネシウム	50mM

【表6】

【0027】各成分を水に溶解後100℃、30分間加熱殺菌を行い、室温まで冷却してスターター用培養基とした。

【0028】

【実施例2】実施例1で調製したスターター用培養基(PCM-S)を用いて乳酸菌単一株のスターターを調製した。乳酸菌は前記の市販スターターからFast-Slow*

* differential agarを用いて分離し、乳酸発酵速度の大小によりFast株とSlow株に分類した。これらの株を10%RSMで培養しておき、Fast株を5株とSlow株2株を用いた。これを上記の試験例のように移植して活力および乳酸菌数を測定した。なお活力は10%RSMで培養基とした場合の相対活力で表した。

【0029】

【表7】

菌株		10%RSM		PCM-S	
		相対活力 (%)	生菌数 (CFU/ml)	相対活力 (%)	生菌数 (CFU/ml)
Fast	1	100	5×10^8	140	1.0×10^9
	2	100	6×10^8	131	9.0×10^8
	3	100	3.8×10^8	148	9.2×10^8
	4	100	5×10^8	120	9.0×10^8
	5	100	4.2×10^8	129	1.0×10^9
Slow	1	100	7×10^7	147	2.8×10^8
	2	100	7.2×10^7	143	3.2×10^8

【0030】各菌株いずれについても本発明の培養基で調製したスターター活力が高かった。また乳酸菌数は2倍以上高い値を示し、本発明の培養基がスターター調製に適していることが確認された。

【0031】

【実施例3】実施例1で調製したスターター用培養基(PCM-W)に市販の乳酸菌スターターを接種して30℃、4時間培養したスターターを調製し、その活力を測定し※

※。コントロールには10%還元脱脂乳を培養基としたスターターを用いた。活力は所定量のスターターを10%還元脱脂乳に接種し、30℃、6時間培養後の乳酸菌数を測定した。表8にはコントロールのスターターの活力を100として相対値で示した。

【0032】

【表8】

培養基	スターター添加量 (%)	相対活力 (%)
10%RSM	1.0	100
PCM-W	1.0	120
PCM-W	0.5	91
PCM-W	0.25	71
PCM-W	0.01	59

【0033】表8で明らかにように、本発明の培養基で調製したスターターは強い活力を有しており、チーズの生産にあたっては、従来のスターターの半量で同等の効果が得られた。

【0034】

【実施例4】本発明実施例で調製した培養基と市販のスターター用培養基の効果と比較した。スターター用培養基としては成分は不明であるがチーズ用スターターを製造する目的でWIESBY社(LABORATORIUM WIESBY GmbH & Co. KG, ドイツ)

から市販されている培養基がある。この培養基にはチーズ用または発酵乳用スターター調製培養基としてVIS-STARTIO、15の2種類がある。この市販培養基を購入し、本発明のスターター用培養基と比較した。実施例3と同様に、市販乳酸菌スターターを接種して、スターターを調製した。これを1.0%、チーズ用の原料乳に添加し、30℃で一晩保持し、乳酸菌数およびpHの変化を経時的に測定した。pHの変化のみを図2に示したが、本発明の培養基で調製したスターターは乳酸発酵が良好に進み、明らかにpHの低下の点で優れてい

た。

【0035】

【実施例5】本発明実施例で調製した培養基を用いてカードを調製し、チーズ製造に対する効果を確認した。

(1) バルクスターの調製

市販のチーズ用スターターを、脱脂粉乳を10%濃度に溶解して滅菌して調製したマザーカルチャー用培養基で22℃、16時間培養して調製したマザーカルチャーを、1重量%の比率で上記IPCM-Wに添加し、22℃で16時間培養しバルクスターを調製した（本発明）。また対照として脱脂粉乳を10%濃度に溶解し、滅菌して調製した従来のスターター用培養基にも同様に、マザーカルチャーを、1重量%の比率で添加して同様に発酵させてバルクスターを調製した（対照）。

【0036】(2) カードメーキング

脂肪分を2.8%に調製した原料乳100kgを75℃、15秒間殺菌して、これを30℃に冷却後、チーズバットに入れ、上記バルクスターを1kgを添加した。乳酸酸度を測定し、0.02%増加時点で、冷水に溶解したレンネットを0.0038%添加した。カード形成後、常法によって切筋、撚拌を行った。レンネット添加1時間後、ホエーの1/3量を排除し、以下の操作は通常のゴーダチーズ製造方法と同一の操作を行い、ホエーの乳酸酸度が、さらに0.02%増加した時点でホエー排除を行い、カードを回収し、堆積と圧搾を行った。25分間圧搾したカードを切筋し、型詰め、圧搾壁*

*形を行い、その後冷水に1秒浸漬し、グリーンチーズとして熟成工程に移した。

【0037】(3) カード形成状態の変化

カード形成時の酸度変化を指標として、カード形成状態の評価を行った。図3に示すように酸度の上昇は、本発明は対照に比較して早期に上昇し、カードメーキングに必要な時間が約1.5時間短縮された。また本発明と対照方法によって得られたグリーンチーズ中の乳酸菌数には、差は認められなかった。

【発明の効果】本発明の実施により新規な乳酸菌スターター用培養基が提供される。本培養基により調製されるスターターは活力が高く、発酵の際に添加する量を少なくでき、製造コストが低減される。また発酵時間も短縮され、発酵乳の生産を効率良く安定に行うことができる。またスターターの生産コストも低減できる。さらに本発明によるスターターを用いてチーズを製造した場合、カードメーキングに要する時間を短縮させることができ、チーズの生産効率を改善することができる。

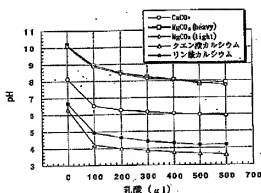
【図面の簡単な説明】

【図1】乳酸滴定による懸濁性塩の懸濁液のpH変化を示す。

【図2】市販培養基と本発明培養基でスターターを製造した時のpH測定結果を示す。

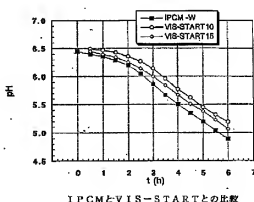
【図3】本発明方法と、対照方法でチーズを製造した時の乳酸酸度の変化を示す。

【図1】



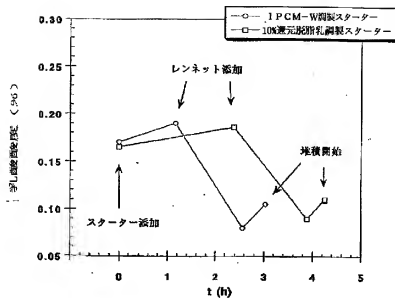
懸濁性塩の緩衝能の評価

【図2】



IPCMとVIS-STARTとの比較

【図3】



IPC Mで調製したスターターによるゴーダチーズの製造